

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
-
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

SEPARATOR FOR SEALED LEAD-ACID BATTERY

Patent Number: JP5283053
Publication date: 1993-10-29
Inventor(s): HORIMOTO KOJI; others: 03
Applicant(s):: MITSUI PETROCHEM IND LTD; others: 01
Requested Patent: ☐ JP5283053
Application JP19920045219 19920303
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M2/16 ; D04H1/04 ; D04H1/58 ; D04H3/14 ; H01M2/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To ensure the low cost, high water retentivity and acid resistance, and low density of a separator without use of glass fiber, and provide a sealed lead-acid battery having large discharge capacity at low temperature, using the separator.

CONSTITUTION:A material mainly comprising a polyolefine synthetic pulp and a binder having a fusion point lower than the synthetic pulp are mixed and formed into a sheet at a dry process. Also, the sheet is subjected to heat treatment at a temperature lower than the fusion point of the pulp, or at a temperature equal to or above the fusion point of the binder, thereby providing a porous mat for a lead-acid battery separator. The polyolefine synthetic pulp preferably has a specific surface area equal to or above 1 m²/g on the basis of the BET adsorption method. Also, the separator is subjected to hydrophobic treatment, using the water solution of a surface active agent, thereby enabling the water retentivity of the mat to be all the more improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-283053

(43) 公開日 平成5年(1993)10月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 2/16	P			
D 0 4 H 1/04	D	7199-3B		
1/58	A	7199-3B		
3/14		7199-3B		
H 0 1 M 2/18	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-45219

(22) 出願日 平成4年(1992)3月3日

(31) 優先権主張番号 特願平3-48002

(32) 優先日 平3(1991)3月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005887

三井石油化学工業株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(71) 出願人 391016691

ジーエス化成工業株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地

(72) 発明者 堀本 耕次

千葉県市原市千種海岸3番地 三井石油化
学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 庄子 幸男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型鉛蓄電池用セバレータ

(57) 【要約】

【構成】 本発明によれば、ポリオレフィン系合成バルブを主体とし、これに該合成バルブの融点よりも低い融点のバインダーを混合したものを乾式抄造し、ポリオレフィン系合成バルブの融点未満ないしバインダーの融点以上の温度で熱処理を行なうことによって得られた多孔性マットからなる密閉型鉛蓄電池用セバレータが提供される。前記ポリオレフィン系合成バルブは、BET吸着法による比表面積が $1\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であるものが好ましく、また、このセバレータは、界面活性剤水溶液を用いての親水処理に付することによって、マットの保水性を一層優れたものにすることができる。

【効果】 本発明の密閉型鉛蓄電池用セバレータは、ガラス繊維を用いていないので、安価であり、保水性、耐酸性に優れると共に、低密度で、しかもこのセバレータを使用した密閉型鉛蓄電池は、低温高率放電容量に優れているという特徴を有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオレフィン系合成バルブ100ないし50重量%と、該合成バルブよりも低融点のバインダー0ないし50重量%とを、乾式抄造して得られた多孔性マットから成ることを特徴とする密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項2】 前記ポリオレフィン系合成バルブ/前記バインダーの配合割合が98ないし50重量%/2ないし50重量%である請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項3】 前記バインダーの融点もしくは硬化温度が、ポリオレフィン系合成バルブの融点よりも5℃以上低いものである請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項4】 前記ポリオレフィン系合成バルブとして親水処理されたものを使用する請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項5】 前記多孔性マットは、界面活性剤水溶液を用いての親水処理が行なわれたものである請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項6】 前記多孔性マットを嵩高性を損なわない程度に熱処理を行い、マットの強度を高めた請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項7】 45重量%以下の範囲において、各種合成繊維、天然バルブ、無機繊維、あるいは耐酸性無機粉体を配合してなる請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【請求項8】 前記ポリオレフィン系合成バルブとして、BET吸着法で測定して、比表面積が $1\text{m}^2/\text{g}$ 以上のものを使用する請求項1に記載の密閉型鉛蓄電池用セバレータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多孔性マットから成る密閉型鉛蓄電池用セバレータに関するものであって、より詳しくは、ポリオレフィン系合成バルブを主体とする素材を乾式抄造して得られる多孔性マットから成る密閉型鉛蓄電池用セバレータに関する。

【0002】

【従来技術】 電池の充電中に正極から発生する酸素ガスを負極で吸収させるタイプの密閉型鉛蓄電池には、リチーナ式とゲル式の2種類がある。リチーナ式は、正極板と負極板との間に保液性を有するマット状のセバレータを挿入し、これによって電池の放電に必要な電解性の保持と電極の隔離を行っており、無保守、無漏液、ポジションフリーなどの特性を生かし、近年ポータブル機器や、非常（停電）時のコンピュータのバックアップ電源、あるいは自動車等の電源として用いられるようになってきている。リチーナ式の密閉型鉛蓄電池には、一般に極細のガラス繊維を抄造させたマット（以下、ガラス

セバレータという）等が使用されている（例えば、特開昭60-1011861号公報、特開昭59-73842号公報参照）、またポリオレフィン系温式不織布からなるセバレータも提案されている（特開昭62-268900号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、極細のガラス繊維を用いたセバレータにおいては、ガラス繊維が非常に高価であるために工業的に好適な素材とはいえず、また、ポリオレフィン系温式不織布からなるセバレータにおいては、十分な保液性を持たせるためには嵩高にしなければならず、その手段としてはガラス繊維などの混合が必要となり、やはり、コスト的な不利を免れない。

【0004】 一方、多くの用途に用いられている電池一般に、電池の軽量化、および高容量化が望まれており、とくに、リチーナ式の密閉型鉛蓄電池においても、急激な市場拡大と、ポータブル機器、バックアップ電源、自動車用電源など、その用途においてより一層の電池の軽量化、および高容量化が切望されている。

【0005】

【発明の目的】 そこで、本発明の目的は、コストの低減化をはかり、低温高率放電容量を改良すると共に、電池の放電特性に優れ、かつ軽量の密閉型鉛蓄電池用のセバレータを提供することにある。

【0006】

【課題を達成するための手段】 本発明は、前記目的を達成するために提案されたものであって、セバレータとして、ポリオレフィン系合成バルブを主体とした素材を特殊な方法で多孔性にしたマットを使用することを特徴とするものである。すなわち、本発明によれば、ポリオレフィン系合成バルブ100ないし50重量%と、該合成バルブよりも低融点のバインダー0ないし50重量%とを、乾式抄造して得られた多孔性マットから成ることを特徴とする密閉型鉛蓄電池用セバレータが提供される。また、本発明によれば、ポリオレフィン系合成バルブ98ないし50重量%と、該合成バルブよりも低融点のバインダー2ないし50重量%とを、乾式抄造して得られた多孔性マットから成ることを特徴とする密閉型鉛蓄電池用セバレータが提供される。さらに、本発明によれば、前記ポリオレフィン系合成バルブとして、BET吸着法で測定して、比表面積が $1\text{m}^2/\text{g}$ 以上のものを使用することによって前記特性の一層優れた密閉型鉛蓄電池用セバレータが提供される。

【0007】 前記ポリオレフィン系合成バルブは、親水処理、とくに界面活性剤水溶液を用いての親水処理が行なわれたものを使用することによって一層前記各物性に優れた密閉型鉛蓄電池用セバレータを提供することができるものとなり、さらに、前記多孔性マットを嵩高性を損なわない程度に熱処理を行うことによって、マッ

トの強度を高めることも出来るし、前記合成バルブに45重量%以下の範囲において、各種合成繊維、天然バルブ、耐酸性無機粉体を配合することによっても好適な密閉型鉛蓄電池用セパレータを提供することができる。本発明によって得られるセパレータは、とくに乾式抄造によって製造されるため、乾燥時の水の表面張力等による収縮がなく、容易に嵩高なものが得られるという特徴がある。

【0008】原料素材

本発明において、主材料として用いる合成バルブとしては、ポリオレフィン系の合成バルブが使用され、特に溶液あるいはエマルジョンのフラッシュ紡糸法によるものが好適に使用される。ポリオレフィン系合成バルブは、それ自体公知のものであり、下記のごとき種々の方法によって製造されたものを使用することができる。ポリオレフィン系合成バルブの製法の詳細は、Encyclopedia of Chemical Technology 3rd ed. Vol. 19 P420 ないし 425 に詳細に説明されているが、たとえば、熔融紡糸した繊維を短く切った後に叩解する方法、溶液フラッシュもしくはエマルジョンフラッシュを行った後に叩解処理する方法などが例示される。なかでも、ポリビニルアルコール (PVA) を親水化剤として、エマルジョンフラッシュ法によって製造されたものが好適に使用される。この場合のPVA含有量は0.01ないし10重量%であることが好ましい。また、これらのポリオレフィン系合成バルブは、BET吸着法による測定で $1\text{ m}^2/\text{g}$ 以上の比表面積を有するものであることが好ましい。

【0009】使用されるポリオレフィンとしては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィンの単独重合体、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-4-メチルペンテン-1共重合体等のエチレンと他の α -オレフィンとの共重合体が好ましく、なかでも結晶性のポリオレフィンが機械的強度の面から好ましく使用される。このようにして得られたポリオレフィン系合成バルブは、繊維長が0.1ないし10mmのもので、その後の乾式抄造が容易に実施し得るとともに、得られた多孔性マットが電池の放電特性に優れ、かつ、軽量で安価という特徴を併せ持つものである。

【0010】またこのポリオレフィン系合成バルブは、それ自体疎水性であるため、得られるセパレータの保水性を良好なものとするために、親水化処理されたものを使用することができる。また本発明においては、発明の目的を損なわないかぎり、例えば45重量%以下の範囲において、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、メチル・メタ・アクリレート、アクリロニトリル、塩化ビニリデン樹脂などの各種合成繊維、天然バルブ、ガラス繊維、シリカ繊維、アルミナシリケート繊維、鉍滓繊維などの無機繊維、およびシリカ粉末、けいそう土などの耐酸性無機粉体等を必

要に応じて配合することができる。

【0011】マット化

本発明においては、上述した各原料を混合した後、乾式抄造してマット化することが重要な要件となる。乾式抄造とは、主として、カードなどを使用して、前記合成バルブを乾燥された状態のままシート化する方法で、たとえば、前記ポリオレフィン系合成バルブに、それよりも低融点のバインダーを混合し、バインダーの熔融温度で両者を熱融着させるファイバーボンド法と呼ばれる方法が最も工程が短く、単純にして経済的である。ファイバーボンド法の具体的方法としては、走行するメッシュ状の支持体上に散布した上記原料を、下方向からバキュームしながら、上方向から加熱する熱風貫通型の方法、形成されたウェブを熱ロールにて混綿された低融点のバインダーを熔融し、ポリオレフィン系合成バルブを固定させる方法、形成されたウェブを、熱オープン中で前記バインダーを熔融接着させる方法、赤外線ヒーター、あるいは超音波エネルギーを利用してバインダーを熔融しウェブを接着させる方法などが挙げられるが、熱処理温度と製品の嵩高性付与の点で、熱風貫通型の方法が好ましく使用される。

【0012】この際、バインダーとして使用されるものは、ポリオレフィン系合成バルブ、ポリオレフィン系繊維、芯の部分が合成バルブの融点よりも高い融点を有し、鞘の部分が合成バルブの融点よりも低い融点を有する、いわゆる、鞘芯型の複合型繊維、ポリオレフィン系樹脂粉末、低融点ポリエステル粉末、塩化ビニル樹脂粉末、エポキシ樹脂粉末、またはそのエマルジョン、天然あるいは合成ゴムラテックスおよびアクリルエマルジョンからなる群より選ばれる少なくとも一種のものが例示され、なかでも、ポリオレフィン系合成バルブを使用することが好ましい。このバインダーは、主原料であるポリオレフィン系合成バルブの融点よりも低い融点、好ましくは 5°C 以上低い融点を有するものであることが必要である。ポリオレフィン系合成バルブとバインダーとの混合割合は、ポリオレフィン系合成バルブが100ないし50重量%、好ましくは98ないし50重量%、バインダーが0ないし50重量%、好ましくは2ないし50重量%であることが望ましい。

【0013】上記の方法以外にも、たとえば、「紙バルブ技協誌」第41巻、第2号に記載されたエアレイド法、あるいは、パラレルに開繊されたポリオレフィン系合成バルブと低融点のバインダーを空気流にてランダムに配列し、熱接着させる方法などが例示される。乾式抄造によって得られる製品は、湿式抄造に比べ、嵩高（低密度）な、すなわち、空間率の多い保水性に優れた多孔性のマットを得ることができ、本発明の目的である、密閉型鉛蓄電池用セパレータとしてきわめて好適に使用することができる。

【0014】親水化処理

5

本発明においては、上記の如くして得られたマットについて親水化処理を行なうことにより、マットの保水性をさらに向上させることができる。この親水化処理は、例えば界面活性剤の水溶液に、上記マットを浸漬するか、あるいは上記マットにスプレー噴霧し、次いで乾燥することによって行なわれる。用いる界面活性剤としては、アニオン系界面活性剤が好適である。また親水化処理の程度は、界面活性剤の付着量が0.05ないし5.0重量%、さらに好ましくは0.2ないし2.0重量%の範囲となる程度が好ましい。

【0015】かかる親水化処理は、合成バルブとして、親水化処理が行なわれていないものを使用する場合に特に有効である。かくして得られるマットから成る鉛蓄電池用セパレータは、密度が0.05ないし0.30 g/ccと低密度であり、保水性に優れているとともに、これを使用した密閉型鉛蓄電池は低温高率放電容量にも優れている。

【0016】本発明のセパレータにおいて、保水性および最大細孔径は、鉛蓄電池の下記のような特性と関連するものである。

保水性：一般に鉛蓄電池の容量は、極板の活物質の量と電解液の量によって決まる。現在のリテーナ式の密閉型鉛蓄電池においては、電解液はリテーナマットに含まれる分と、極板に含まれる分に限定される。したがって、極板が同一の場合、電池の容量、とくに、低温高率放電下における容量はリテーナマットに含まれる電解液の量によって左右されるため、リテーナマットはより多くの電解液を含む、つまり、保水性に優れている方が好ましい。

【0017】最大細孔径：セパレータ（リテーナ式の密閉型鉛蓄電池の場合はリテーナマット）は、+極板と-極板の間に挿入され、両極板の接触短絡を防ぐ役割を果たす。充放電を繰り返すことにより析出する鉛や極板から離脱する鉛粉が、セパレータの細孔を通して両極板を短絡させ、電池の寿命を短くするので、セパレータの孔径はできるかぎり小さい方がよい。すなわち、電池の寿命性能は、セパレータの最大細孔径の大小により左右されるため、セパレータの最大細孔径は小さい方が好ましい。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、素材として、ポリオレフィン系を主体とする合成バルブを用いているため、合成繊維を使用したものに比べ、保水に優れ、最大孔径の小さいものになっている。これは、溶融紡糸等で作られる合成繊維が円柱状の構造をしているのに対し、ポリオレフィン系合成バルブは、高度に分岐し、かつ、表面に皺が多いため、かかる優れた性能が発揮されるものと考えられる。また、本発明によれば、合成バルブを乾式抄造することによって、耐酸性に優れると共に低密度で安価なセパレータを提供することができ、とくにこのセパレータを使用した密閉型鉛蓄電池は低温高率放電容量に優

6

れているという特徴を有する。

【0019】

【実施例】

実施例1

原料素材として次のものを使用した。

A. 高密度ポリエチレン合成バルブ

平均繊維長 1.0mm

平均繊維径 10μm

融点 135℃

10 PVA付着量 1.5%

比表面積 8.2m²/g

B. リニア低密度ポリエチレン合成バルブ（低融点ポリエチレン合成バルブ）

平均繊維長 1.0mm

平均繊維径 30μm

融点 125℃

PVA付着量 1.2%

比表面積 2.7m²/g

C. リンターバルブ（セルロース系バルブ）

20 上記A、B、Cの各原料を、それぞれハンマーミル型粉砕機で粉砕した後、

A=75重量%、B=15重量%、C=10重量%、

の割合で混合し、エアレイド法により乾式抄造し、厚さ2.0mmのマットを得た。このマットに、132℃の熱風を60秒間貫通させて熱処理を行なった。次いで、アニオン性界面活性剤（ジアルキルスルホコハク酸ナトリウムの水溶液）にて親水化処理を行い、0.8重量%のマットを得た。得られたマットの物性を表1に示す。

30 【0020】実施例2

原料素材として、さらに、

D. シリカ粉末（日本シリカ工業株式会社製 ニップシルVN3）

を使用し、各原料の使用割合を、

A=68重量%、B=14重量%、C=9重量%、D=9重量%、

とした以外は、実施例1と同様にしてマットを得た。得られたマットのセパレータ特性を表1に示す。

【0021】実施例3

40 各原料の使用割合を、

A=85重量%、B=15重量%、

とした以外は、実施例1と同様にしてマットを得た。得られたマットの物性を表1に示す。

【0022】比較例1

原料および使用割合を実施例1と同じにして、湿式抄造して厚さ2.0mmのマットを得た。このマットに、132℃の熱風を120秒間貫通させて熱処理を行った。次いで、アニオン性界面活性剤（ジアルキルスルホコハク酸ナトリウムの水溶液）にて親水化処理を行い、界面活性剤の付着量が0.8重量%のマットを得た。得られ

(5)

特開平5-283053

7

たマットの物性を表1に示す。

【0023】比較例2

電池特性の比較のために、密閉型鉛蓄電池用セパレータとして最も一般的なガラスセパレータを使った電池を組み立て、5時間率放電容量、低温高率放電容量の測定を行い、その結果を表2に示す。

【0024】比較例3

実施例1において、Aの素材として下記のものを使用した以外は、同様にしてマットを作製した。

A. アクリル繊維

平均繊維長 5.0mm

平均繊維径 13 μ m

軟化点 200℃

【0025】比較例4

8

ポリプロピレンの溶融吹き出し紡糸繊維マット（メルト・ブローン不織布）を比較として、その性能を調べた。

平均繊維径 2 μ m

【0026】比較例5

実施例1において、Aの素材として下記のものを使用した以外は、同様にしてマットを作製した。

A. 高密度ポリエチレン合成バルブ

平均繊維長 1.5mm

平均繊維径 80 μ m

10 融点 135℃

PVA付着量 0.3%

比表面積 0.7m²/g

【0027】

表 1-1

項 目	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
厚 さ (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
坪 量 (g/m ²)	240	260	240	500
密 度 (g/cc)	0.12	0.13	0.12	0.25
空間率 (%)	88	88	88	75
電気抵抗 (Ω dm ² /枚)	0.00040	0.00040	0.00040	0.00400
保水性 (重量%)	1000	1050	950	300
最大細孔径 (μ m)	30	30	30	20

【0028】

表 1-2

項 目	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
厚 さ (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0
坪 量 (g/m ²)	300	300	300	280
密 度 (g/cc)	0.15	0.15	0.15	0.14
空間率 (%)	94	88	84	86
電気抵抗 (Ωdm ² /枚)	0.00040	0.00040	0.00080	0.00100
保水性 (重量%)	850	750	850	700
最大細孔径 (μm)	20	80	50	80

セパレータ特性の測定はJIS C 2313に準拠して行なった。

【0029】保水性測定法：試料を水中に浸漬し十分含水した後、空中に垂直な状態で1分間放置（吊した）ときのセパレーター自重に対するそのセパレーターに含んだ水の重量%。

最大細孔径測定法：試験片25mmφをメタノール溶液中*

*に浸漬し、細孔内をメタノールで置換した図1に示した装置により、徐々に圧力を加えて行き、試験片の表面より気泡（N₂ガス）の出現時における差圧を読み取り、メタノールの表面張力（σ≒23）より試料の最大細孔径を求める。

【0030】算出式は、

$$\text{最大細孔径(cm)} = \frac{4\sigma}{g(\rho_1(H_2-H_1) - \rho_2 d)} \approx \frac{0.004\sigma}{H_2-H_1} \approx \frac{0.092}{H_2-H_1}$$

σ = メタノールの表面張力 dyn/cm
 g = 重力加速度 cm/sec²
 H₂-H₁ = マノメーター内のヘッド差 cm
 ρ₁ = マノメーター内の液の密度 g/cm³
 ρ₂ = メタノールの密度 g/cm³
 d = メタノールの深さ cm

【0031】各実施例および比較例のセパレータを用いて比較例2と同一製造ロットの極板を用いた、比較例2と同じ2Vで公称容量6Ahのリチーナ式密閉型鉛蓄電池を組み立て、5時間率放電容量、低温高率放電容量の測定を行いその結果を表2に示す。

【0032】

表 2-1

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
5時間率放電容量 25℃ 1.20A	4時間 3分	4時間 4分	4時間 0分	3時間 10分
低温高率放電容量 -15℃ 35A	2分6秒	2分13秒	2分10秒	0分45秒
5秒目電圧 (V)	1.59	1.56	1.58	1.29

【0033】

表 2-2

	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
5時間率放電容量 25℃ 1.20A	4時間 4分	3時間 43分	3時間 50分	3時間 31分
低温高率放電容量 -15℃ 35A	1分37秒	1分19秒	1分14秒	1分02秒
5秒目電圧 (V)	1.57	1.47	1.51	1.41

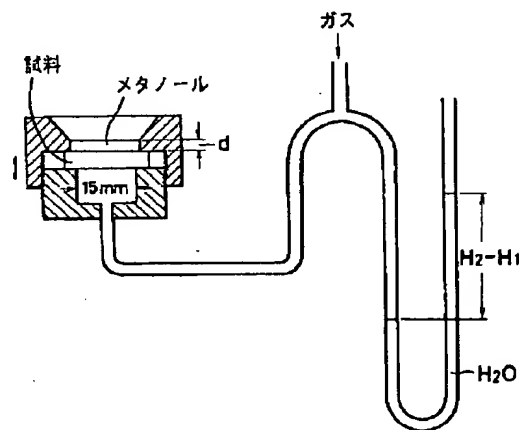
【0034】5時間率放電容量は、放電開始より電池の端子電圧が1.70Vになるまでの時間を測定し、その時間を放電容量とした。低温高率放電容量は、放電開始より電池の端子電圧が1.00Vになるまでの時間を測定し、その時間を放電容量とした。5秒目電圧は、低温

高率放電容量測定時、放電開始より5秒目の電池の端子電圧を測定したものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例において、セパレーターの最大細孔径を測定する装置の略図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 基史
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 三
井石油化学工業株式会社内

(72)発明者 江崎 元幸
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 三
井石油化学工業株式会社内

(72)発明者 田中 義隆
滋賀県伊香郡高月町大字井口字下ワサ田
1400番の 1